

Article

# Pola Kejadian Malaria Pada Tenaga Kerja Di Area *Lowland* PT Freeport Indonesia

Mokhamad Muniru Zaman<sup>1\*</sup>, Martini Martini<sup>1</sup>, Muh Fauzi<sup>1</sup>, Ari Udijono<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang;

\* Correspondence: [muniruzaman10@gmail.com](mailto:muniruzaman10@gmail.com)

**Abstrak:** Malaria is caused by the plasmodium parasite and is transmitted through the bite of an infected female Anopheles mosquito. Plasmodium falciparum and plasmodium vivax are the most common types of plasmodium in Indonesia. Plasmodium malariae is found in several regions, such as Lampung and Papua, and plasmodium ovale is found in the eastern and northern regions of North Sumatra. The aim of this research is to determine the pattern of malaria incidence among workers in the lowland areas of PT Freeport Indonesia. The research method is descriptive observation, by collecting data through interviews and questionnaires. The results of research in the lowland areas of PTFI found that 160 people (91.1%) had a history of malaria, they were exposed to malaria during PTFI, namely low frequency (1-3 times) 76 people (47.5%) and high frequency (4-7 times) 84 people (53.5%). Infection by plasmodium vivax was 133 people (52.6%), plasmodium falciparum 111 people (43.9%), plasmodium ovale 7 people (2.8%), plasmodium malariae 2 people (0.8%). However, most people with a history of malaria, at PT Freeport Indonesia, had the highest frequency (4-7 times) and the highest number of infections by plasmodium was plasmodium vivax.

**Citation:** Zaman, M. M.; Martini; Fauzi, M.; Udijono. A.; "Pola Kejadian Malaria Pada Tenaga Kerja Di Area Lowland PT Freeport Indonesia" Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat, vol. 4, no. 1, Jan. 2024. <https://doi.org/10.14710/jrkm.2024.22129>

Received: 28 Desember 2023

Accepted: 26 Januari 2024

Published: 30 Januari 2024

**Keywords:** Malaria, Plasmodium, Labor

## 1. Pendahuluan

Freeport - McMoRan (FCX) dan Mining Industry Indonesia (Psyche ID), dua organisasi pertambangan mineral terbesar di dunia, terkait dengan PT Freeport Indonesia, sebuah organisasi pertambangan mineral. PT Freeport Indonesia beroperasi di Kabupaten Mimiki, Provinsi Papua, Indonesia, yang mencakup dataran tinggi dan dataran rendah. Saat ini, PT Freeport Indonesia konsentrat tembaga, emas, dan perak akan dihasilkan dari keterlibatan dalam penambangan dan pengolahan bijih-mengingat Pasal 34 Peraturan No. 4 tahun 2009, usaha pertambangan dirangkai menjadi pertambangan mineral dan pertambangan batu bara. Penambangan bahan galian sendiri dibagi menjadi empat kategori, yaitu sebagai berikut: penambangan batuan, penambangan mineral bukan logam, penambangan mineral logam, dan penambangan mineral radioaktif<sup>1</sup>

Malaria adalah penyakit infeksi menular yang ditularkan melalui gigitan parasit yang dibawa oleh nyamuk. Penderita akan mengalami gejala demam dan menggigil beberapa hari setelah terinfeksi parasit. Malaria disebabkan oleh *plasmodium*, sekelompok *protozoa* parasit<sup>14</sup>. Parasit ini dibawa oleh nyamuk *anopheles* yang terinfeksi, yang dapat menggigit manusia. Parasit masuk ke dalam tubuh manusia setelah digigit dan tinggal di organ hati sebelum menyerang sel darah merah. Setelah digigit nyamuk, gejala malaria biasanya muncul selama sepuluh hingga lima belas hari. Selama enam hingga dua belas jam, gejala ini muncul dalam tiga tahap: menggigil, demam, dan sakit kepala, serta keluarnya banyak keringat dan lemas sebelum suhu tubuh kembali normal<sup>1</sup>

WHO menyatakan bahwa Afrika adalah tempat yang paling sering terjangkit malaria. *Plasmodium* telah menyebar di lebih dari seratus negara di Afrika, Asia, Amerika (bagian Selatan), Oceania, dan kepulauan Caribia. Malaria mempengaruhi lebih dari 1.6 triliun orang. Amerika Serikat, Canada, negara-negara di Eropa (kecuali Rusia), Israel, Singapura, Hongkong, Japan, Taiwan, Korea, Brunei, dan Australia adalah beberapa negara yang tidak memiliki malaria. Negara ini tidak memiliki kasus malaria karena kontrol vektor yang efektif. Namun, pendatang dari negara endemik atau penduduknya mengunjungi daerah endemik malaria menyebabkan peningkatan kasus malaria di negara tersebut<sup>1,2</sup>

Dinas Kesehatan Papua Kabupaten Timika melaporkan terdapat 85.726 kasus malaria pada tahun 2021 atau rata-rata 7.144 kasus per hari. Terdapat 52.838 kasus malaria pada data tahun 2022, atau rata-rata 10.568 kasus per bulan atau 352 kasus per hari<sup>3</sup>. Malaria merupakan masalah di area *lowland* PT Freeport Indonesia. Menurut Data PHMC Kabupaten Timika CHR memingkat dari tahun 2013-2020 berturut-turut 439, 253, 163, 297, 278, 157, 181, 159 per 100.000 penduduk<sup>4</sup>. Menurut data PHMC Nyamuk dewasa *anopheles* dikumpulkan dari berumpan CO<sub>2</sub> di area *lowland* PT Freeport Indonesia. Tempat yang paling cocok untuk berkembang biak *an farauti*, *an hinesorum*, *an koliensis*, *an punctulatus*<sup>5</sup>.

*Plasmodium* yang paling banyak ditemukan di Papua dari tahun 2010 hingga 2020 adalah *plasmodium falciparum* dan *plasmodium vivax*, dan di Papua Barat dari tahun 2010 hingga 2020 adalah *plasmodium vivax* dan *plasmodium falciparum*<sup>13</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di tiga desa, Bagan Kuala, Tebing Tinggi, dan Nagur, terdapat 12 orang *plasmodium falciparum* (14.29%), 59 orang *plasmodium vivax* (70.24%), dan 13 orang gabungan *plasmodium falciparum* dan *plasmodium vivax* (15.48%). *Plasmodium vivax* adalah *Plasmodium* yang paling banyak ditemukan<sup>1</sup>

*Plasmodium falciparum* dan *plasmodium vivax* dapat ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Ini termasuk Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Tengah, Bali, NTT, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara, Papua, dan Papua Barat. *Plasmodium malariae* ditemukan di Lampung, Sumatera Utara, dan Papua. *Plasmodium ovale* ditemukan di NTT, Sumatera Utara, dan Papua<sup>1</sup>. Berdasarkan latar belakang maka perlu dilakukan penelitian dengan pola kejadian malaria pada tenaga kerja di area *lowland* PT Freeport Indonesia<sup>15</sup>

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif obeservasi yang dilakukan mengindifikasi pola kejadian malaria pada tenaga kerja di area *lowland* PT Freeport Indonesia pada jumlah sampel 170 responden menggunakan sampel *lemeshow*. Pengumpulan data menggunakan kuisisioner dan wawancara dengan menggunakan teknik *accidental sampling* adalah metode pengambilan sampel berdasarkan satu yang cocok, artinya sampel diperoleh seseorang peneliti secara kebetulan

## 3. Hasil

Berdasarkan tabel 1 diketahui riwayat malaria terbanyak di area *lowland* PT Freeport Indonesia adalah terkena malaria yaitu sebanyak 160 penderita malaria atau (91,1%) dan responden tidak terkena malaria yaitu 10 orang tidak terkena malaria (5,9%). Berdasarkan tabel 2 diketahui terkena malaria selama di PT Freeport Indonesia menunjukkan bahwa responden lebih banyak frekuensi tinggi (1-3 kali) sebanyak 76 orang (47,5%) dan paling responden dengan terkena selama di PTFI frekuensi tinggi (4-7 kali) sebanyak 84 orang (53,5%). Sedangkan pada variabel infeksi oleh *plasmodium* menunjukkan bahwa dari 160 responden, infeksi oleh *plasmodium vivax* yaitu sebesar 133 orang (52,6 %). Sedangkan paling rendah adalah infeksi oleh *plamodium ovale* yaitu 7 orang (2,8%)

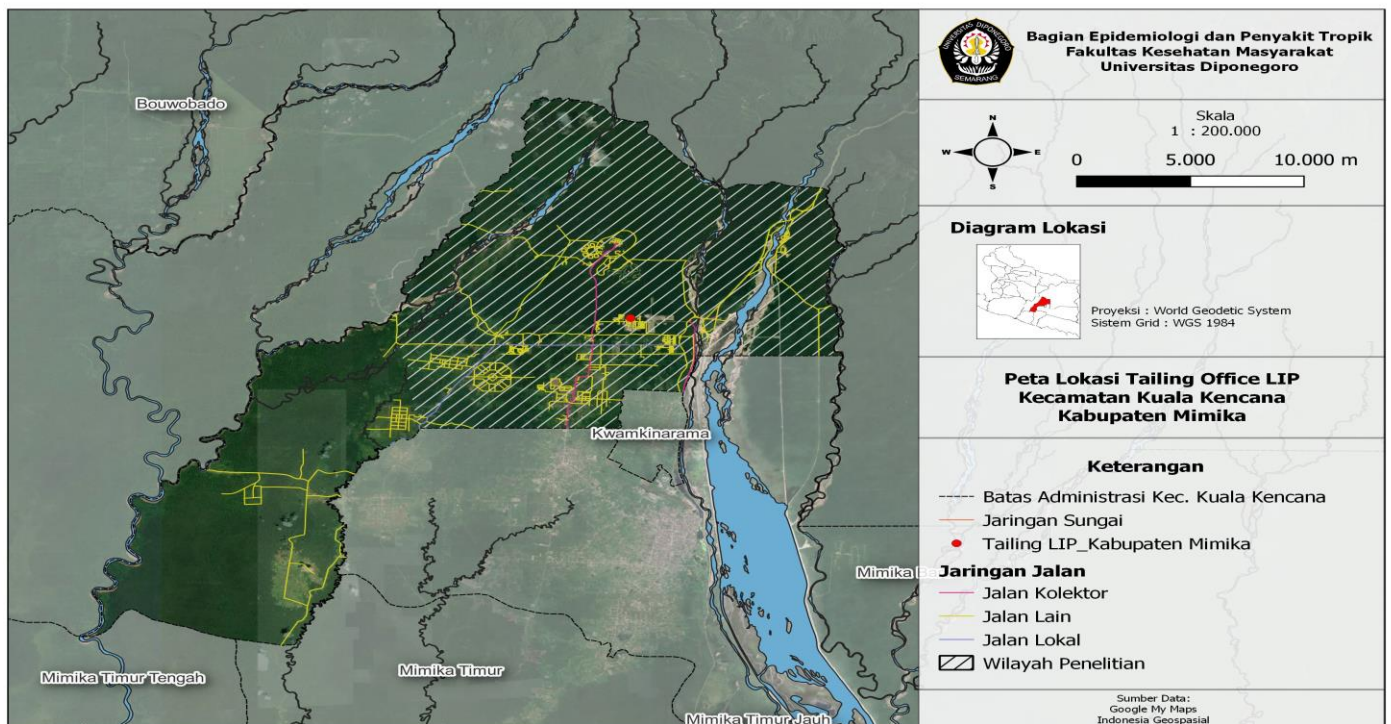
**Tabel 1.** Riwayat Malaria di Area *Lowland* PT Freeport Indonesia

Keterangan	f	%
Riwayat malaria (n:170)		
Pernah	160	91,1
Tidak pernah	10	5,9

**Tabel 2.** Terkena Malaria Selama di PT Freeport Indonesia, Infeksi oleh *Plasmodium* di Area *Lowland* PT Freeport Indonesia

Keterangan	f	%
Terkena malaria selama di PTFI (n: 160)		
Frekuensi rendah (1-3 kali)	76	47,5
Frekuensi tinggi (4-7 kali)	84	53,5
Jenis <i>plasmodium</i> (n: 253)		
<i>Plasmodium vivax</i> (Malaria tertiana)	133	52,6
<i>Plasmodium falciparum</i> (Malaria tropika)	111	43,9
<i>Plasmodium ovale</i> (Malaria ovale)	7	2,8
<i>Plasmodium malarie</i> (Malaria quartana)	2	0,8

Berikut merupakan peta wilayah titik pengambilan kasus riwayat malaria di area *lowland* PT Freeport Indonesia pada Gambar 1:



Gambar 1. Peta Wilayah Riwayat Malaria di Area *Lowland* PT Freeport Indonesia

#### 4. Diskusi

Menurut beberapa ahli, malaria adalah penyakit infeksi akut maupun kronik yang disebabkan oleh *protozoa* genus *plasmodium* dan ditandai dengan gejala demam, menggigil. Di sisi lain, malaria adalah penyakit infeksi akut maupun kronik yang disebabkan oleh infeksi *plasmodium* yang menyerang *eritrosit*. Parasit yang disebut *plasmodium vivax*, juga dikenal sebagai malaria tertiana, memiliki gejala yang agak ringan dan muncul selang setiap tiga hari. Parasit ini dapat tinggal di hati selama tiga tahun, sehingga sangat mungkin untuk muncul kembali. Setiap empat hari mengalami gejala malaria quartana, juga dikenal sebagai *plasmodium malariae*<sup>6</sup>

Mayoritas penderita malaria melakukan mobilitas dengan frekuensi tinggi, yaitu lebih dari atau sama dengan 3 kali (57,1%). Sebaliknya, responden non-penderita malaria melakukan mobilitas dengan frekuensi rendah, dengan frekuensi berkisar antara 1-2 kali (90,5%) di luar Pulau Jawa. Hasil perhitungan statistik menunjukkan nilai yang signifikan  $p = 0,023$  ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara frekuensi mobilitas dan kejadian malaria impor di Kecamatan. Orang yang memiliki frekuensi mobilitas rendah (1-2 kali) memiliki risiko 16,670 kali lebih besar untuk terkena malaria impor daripada orang yang memiliki frekuensi mobilitas tinggi ( $\geq 3$  kali)<sup>13</sup>.

Ada empat jenis plasmodium: 1) *plasmodium falciparum*, 2) *plasmodium vivax*, 3) *plasmodium ovale*, dan 4) *plasmodium malariae*. *Plasmodium falciparum* adalah parasit ma-

laria manusia yang paling umum (99,7%) dan jenis yang paling menyebabkan kematian (93,7%). Sangat penting untuk memahami pola epidemiologi malaria, memahami dinamika penularan malaria, paparan manusia terhadap gigitan nyamuk, perolehan kekebalan terhadap malaria, dan menilai intervensi pengendalian malaria<sup>1,10</sup>

Di Papua, spesies *plasmodium* yang paling umum menyebabkan malaria adalah *Plasmodium falciparum*, dan di Papua Barat adalah *P. vivax*. Distribusi spesies *plasmodium* dapat berbeda di suatu wilayah dari yang lain tergantung pada jumlah orang yang menderita malaria, vektor, parasit, dan kondisi lingkungan. Tempat yang paling cocok untuk berkembang biak *An.balabacensis*, *An.bancrofti*, *An.punctulatus*, dan *An. umbrosus* sebagai vektor *plasmodium falciparum* adalah hutan Papua. *Plasmodium falciparum* adalah parasit penyebab malaria tropika yang dapat melipatgandakan darah secara cepat, menyebabkan anemia. Selain itu, *plasmodium falciparum* dapat menyumbat pembuluh darah kecil. Ini dapat menyebabkan malaria serebral dengan komplikasi yang dapat fatal<sup>13</sup>

Menurut oleh rijal 80% kasus *plasmodium vivax* dan malaria terjadi di Nepal. Kompleks spesies *plasmodium ovale* terbentuk pada *plasmodium ovale wallikeri* dan *plasmodium ovale curtisi*. *Plasmodium ovale* adalah nenek moyang manusia dari *plasmodium*, dan diperkirakan tersebar di sebagian besar Benua Afrika dan sebagian besar Asia Tenggara. Malaria ovale adalah penyakit yang terabaikan meskipun tersebar luas secara geografis. Beberapa studi epidemiologi menyelidiki prevalensi dan faktor risiko penyakit ini<sup>7</sup>. Beberapa faktor dapat menyebabkan status *plasmodium ovale* : (1) malaria ovale biasanya memiliki perjalanan klinis ringan dan seringkali tanpa gejala; (2) *plasmodium ovale* sering ditemukan sebagai infeksi spesies campuran di daerah dengan tingkat malaria yang tinggi; dan (3) jumlah parasit yang rendah dan infeksi campuran menyebabkan kesalahan diagnosis malaria<sup>7</sup>

Democratic Republic of Congo memiliki tingkat kasus malaria kedua tertinggi di dunia. Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa *plasmodium falciparum*, *plasmodium vivax*, *plasmodium malariae*, dan *plasmodium ovale* semuanya tersebar di DRC, dan banyak studi telah berkonsentrasi pada mengidentifikasi faktor risiko yang terkait dengan infeksi *plasmodium falciparum* untuk menemukan intervensi eliminasi. Namun, beberapa penelitian telah menyelidiki distribusi *plasmodium ovale* di wilayah di mana malaria sangat menular, dan tidak menemukan faktor risiko. Selain itu, lokasi Republik Demokratik Kongo (DRC) sangat penting untuk epidemiologi malaria di Afrika karena tampaknya menghubungkan parasit dari Afrika Timur ke Afrika Barat<sup>8</sup>

*Plasmodium malaria* adalah *plasmodium* yang sering diabaikan. *Plasmodium malariae* tersebar di seluruh dunia dan sering dikaitkan dengan malaria ringan, tetapi juga dikaitkan dengan anemia berat dan sindrom nefrotik. Dari 812 orang yang terlibat dalam penelitian di Provinsi Kanchanaburi di Thailand, terdapat infeksi *P.malariae*. Seorang dari mereka mengalami infeksi malaria akut, tetapi yang lain positif untuk *plasmodium malariae* pada beberapa kunjungan selama penelitian dan tampaknya mengalami infeksi yang tidak memberikan gejala.

## 5. Kesimpulan

Pengumpulan data dengan kuisioner dan wawancara untuk digunakan untuk melihat pola kejadian malaria di area *lowland* PT Freeport Indonesia. Riwayat malaria, terkena malaria selama di PT Freeport Indonesia dan jenis-jenis plasmodium ditemukan di area *lowland* PT Freeport Indonesia adalah *plasmodium vivax*, *plasmodium falciparum*, *plasmodium ovale*, *plasmodium malarie*.

## 6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, PT Freeport Indonesia, instansi terkait seluruh responden, serta seluruh pihak yang turut terlibat dan mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## Referensi

1. Nadaaa, F. S., & Zein, U. Jenis-Jenis Plasmodium Pada Pasien Malaria Di Tiga Desa Kecamatan Tanjung Beringin Kabupaten Serdang Bedagai TAHUN 2022. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*. 2024;23(1): p 43–49.
2. Moxon CA, Gibbins MP, Guinness DM, Jr DAM, Marti M. (2020) 'New Insights into Malaria Pathogenesis.', *Annual review of pathology*, 15. 2020 p. 315–343.
3. Dinkes Papua. Data Dinkes Kasus Malaria di Mimiki di Mimiki Meningkat Disaat Kekosongan Obat Biru. Mimika [Internet]. Data Diskes Papua; 2020 p 2-5. Available form: <https://seputarpapua.com/view/data-dinkes-kasus-malaria-di-mimika-meningkat-disaat-kekosongan-obat-biru.html>
4. Permana, F., Maseko, J., Flannery, H., Massue, D., & Coleman, M. International Sos Annual Report Public Health And Malaria Control. Papua : PT Freeport Indonesia. 2021. p 107-108
5. Permana, F., Maseko, J., Flannery, H., Massue, D., & Coleman, M. (2018). International Sos Annual Report Public Health And Malaria Control. Papua : PT Freeport Indonesia. 2018. p 98-99
6. Fitriany, J., & Sabiq, A. Malaria. *Jurnal Averrous*. 2018. 4(2), p 83–103.
7. Rijal KR, Adhikari B, Ghimire P, et al. 'Epidemiology of Plasmodium vivax malaria infection in Nepal', *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2018. 99(3), pp. 680–687. Available at: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0373>.
8. Mitchell CL, Brazeau NF, Keeler C, et al. 'Under the Radar: Epidemiology of Plasmodium ovale in the Democratic Republic of the Congo', *Journal of Infectious Diseases*, 2021. 223(6), pp. 1005–1014. Available at: <https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa478>
9. Yorsaeng R, Saeseu T, Chotivanich, et al. 'Indigenous plasmodium malariae infection in an endemic population at the Thai–Myanmar Border', *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2019. 100(5), pp. 1164–1169. Available at: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0597>.
10. Ndiaye T, Sy M, Gaye A, et al. 'Molecular epidemiology of Plasmodium falciparum by multiplexed amplicon deep sequencing in Senegal', *Malaria Journal*, 2020. 19(1), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12936-020-03471-7>.
11. Douw, N. I., Maarif, M. S., & Baga, L. M. Increasing The Work Productivity Of Development Employees In The Dmlz Underground Mine (Deep Mill Level Zone) PT Freeport Indonesia. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 2021. 7(2), p 316–329.
12. Prastiawan, A. Pengaruh Faktor Mobilitas dan Perilaku Terhadap Kejadian Malaria Impor di Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2019. 11(2), 91–98. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i2.2019.91-98>
13. Mutmainah, F., & Rohima, B. N. Identifikasi Spesies Plasmodium Pada Penderita Malaria Di Papua Dan Papua Barat Tahun 2010-2020. *Jurnal Teknologi Laboratorium Medis*, 2021. 1–9. <http://digilib.unisayogya.ac.id/id/eprint/5972>

14. Srikandi, Y., Wuryanto, M. A., & Martini, M. Penentuan Kapasitas Vektorial Anopheles Spp. Di Desa Rejeki Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 2015. 3(1), 213-228.
15. Keptiyah, S. M., Martini, M., & Saraswati, L. D. Gambaran Faktor Perilaku Dan Faktor Lingkungan Di Daerah Endemis Malaria (Studi Di Daerah Endemis Rendah Dan Daerah Endemis Tinggi Kecamatan Bagelen Kabupaten Purworejo Tahun 2015). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2017. 5(2), 64-69.